

PUB-NO: JP410108209A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10108209 A
TITLE: METHOD FOR INTERPOLATING COLOR SIGNAL

PUBN-DATE: April 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YATSUYAMA, HIRONORI

IWAZAWA, TAKAHIRO

TACHIKI, SHIGEYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08261512

APPL-DATE: October 2, 1996

INT-CL (IPC): H04N 9/07

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To properly interpolate missing pixel signals after an image pickup signal of a 2-dimensional image sensor is separated for each color component.

SOLUTION: When a specific color signal is in existence at upper/lower/left/ right positions centering the specific color signal whose pixel is missing, an upper/lower subtractor section 7 and a left/right subtractor section 8 are used to obtain a difference between upper/lower color signal quantities and a difference between left/right color signal quantities, a comparator 9 is used to compare the relation in large or small quantity of the differences, and the color signal system discriminated to be smaller is selected by using a switch section 10 and the specific color signal whose pixel is missing is interpolated by using a mean value obtained from the selected color signal quantity to realize color signal interpolation having an image very close to an original image. Thus, a contour false signal having cause of remarkable characteristic deterioration generated by a conventional interpolation method is suppressed.

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-108209

(43)公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51)IntCl⁺

H 0 4 N 9/07

識別記号

F I

H 0 4 N 9/07

A

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-261512

(22)出願日 平成8年(1996)10月2日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 八山 博記

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岩澤 高広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 立木 繁行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

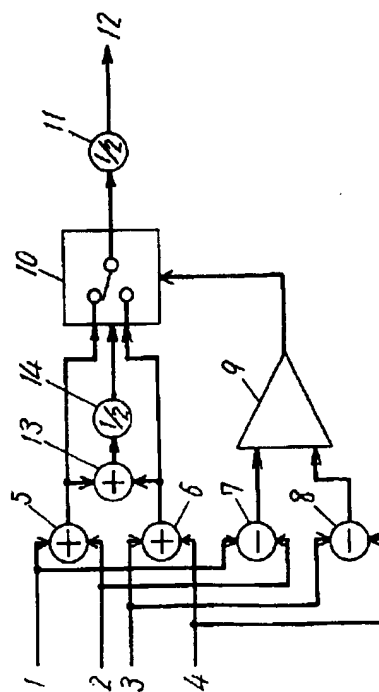
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 色信号補間方法

(57)【要約】

【課題】 2次元イメージセンサーの撮像信号を色成分ごとに分離した後の欠落した画素信号を適正に補間する。

【解決手段】 画素の欠落した特定の色信号を中心に上下及び左右に特定の色信号が存在するとき、上下の色信号量の差と左右の色信号量の差を、上下減算部7と左右減算部8で求め、その差の大小関係を比較器9で比較し、小さいと判断された色信号系をスイッチ部10で選択し、選択された色信号量から求めた平均値により画素の欠落した特定の色信号を補間することにより、原画像にきわめて近い色信号補間が実現でき、従来の補間によって生じる顕著な特性劣化の原因である輪郭の偽信号を抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定の色フィルタを画素単位で市松状に配置して構成された2次元イメージセンサーの撮像出力の前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を前記色フィルタに対応した特定の色信号で補間する色信号補間方法において、

前記2次元イメージセンサーの撮像出力をフィルタ配置にしたがって2次元状に配列させたとき、前記画素の欠落した特定の色信号を中心にその上下及び左右に前記色フィルタに対応した特定の色信号が存在するとき、

前記上下の色信号量の第1の差と、前記左右の色信号量の第2の差をとり、前記第1の差と第2の差を比較し、その大小関係に従って前記上下、及び左右の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、前記選択された色信号量から求めた平均値により前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する色信号補間方法。

【請求項2】 上下の色信号量の第1の差と、左右の色信号量の第2の差を比較して、色信号量の差が小さい方の2つの色信号量を選択し、この2つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項1記載の色信号補間方法。

【請求項3】 上下の色信号量の第1の差と、左右の色信号量の第2の差が等しい場合、上下、及び左右の4つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項1記載の色信号補間方法。

【請求項4】 特定の色フィルタを画素単位で市松状に配置して構成された2次元イメージセンサーの撮像出力の前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を前記色フィルタに対応した特定の色信号で補間する色信号補間方法において、

前記2次元イメージセンサーの撮像出力をフィルタ配置にしたがって2次元状に配列させたとき、前記画素の欠落した特定の色信号を中心にその上下及び左右に前記色フィルタに対応した特定の色信号が存在するとき、

前記上下の色信号量の第1の差と前記左右の色信号量の第2の差をとり、前記第1の差、及び第2の差とある一定の基準値（コアリング値）をそれぞれ比較し、その大小関係に従って前記上下、及び左右の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、前記選択された色信号量から求めた平均値により前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する色信号補間方法。

【請求項5】 コアリング値より上下の色信号量の第1の差が小さく、コアリング値より左右の色信号量の第2の差が大きい場合、上下の色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項4記載の色信号補間方法。

【請求項6】 コアリング値より上下の色信号量の第1の

差が大きく、コアリング値より左右の色信号量の第2の差が小さい場合、左右の色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項4記載の色信号補間方法。

【請求項7】 上下の色信号量の第1の差、及び、左右の色信号量の第2の差がともにコアリング値よりも小さい場合、上下、及び左右の4つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項4記載の色信号補間方法。

10 【請求項8】 第1の色フィルタを画素単位で市松状に配置し、前記第1の色フィルタに対応しない画素部に第2の色フィルタを配置して構成された2次元イメージセンサーの撮像出力の前記第2の色フィルタに対応しない画素の欠落した色信号を前記第2の色フィルタに対応した色信号で補間する色信号補間方法において、

前記2次元イメージセンサーの撮像出力をフィルタ配置にしたがって2次元状に配列させたとき、前記画素の欠落した色信号を中心にその上下（または左右）に前記第2の色フィルタに対応した色信号が存在し、前記画素の欠落した色信号を中心にその左右（または上下）に補間された第2の色フィルタに対応した色信号が存在するとき、

前記上下（または左右）の色信号量の第1の差と、前記左右（または上下）の補間された色信号量の第2の差をとり、前記第1の差と第2の差を比較し、その大小関係に従って前記上下、及び左右の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、前記選択された色信号量から求めた平均値により前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する色信号補間方法。

30 【請求項9】 上下（または左右）の色信号量の第1の差と、左右（または上下）の色信号量の第2の差を比較して、色信号量の差が小さい方の2つの色信号量を選択し、この2つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した色信号を補間する請求項8記載の色信号補間方法。

【請求項10】 上下（または左右）の色信号量の第1の差と、左右（または上下）の色信号量の第2の差が等しい場合、上下、及び左右の4つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項8記載の色信号補間方法。

40 【請求項11】 第1の色フィルタを画素単位で市松状に配置し、前記第1の色フィルタに対応しない画素部に第2の色フィルタを配置して色フィルタが構成された2次元イメージセンサーの撮像出力の前記第2の色フィルタに対応しない画素の欠落した色信号を前記第2の色フィルタに対応した色信号で補間する色信号補間方法において、

前記2次元イメージセンサーの撮像出力をフィルタ配置にしたがって2次元状に配列させたとき、前記画素の欠落した色信号を中心にその上下（または左右）に前記第

2の色フィルタに対応した色信号が存在し、前記画素の欠落した色信号を中心にその左右（または上下）に補間された第2の色フィルタに対応した色信号が存在するとき、

前記上下（または左右）の色信号量の第1の差と、前記左右（または上下）の補間された色信号量の第2の差をとり、前記第1の差、及び第2の差とある一定の基準値（コアリング値）をそれぞれ比較し、その大小関係に従って前記上下、及び左右の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、前記選択された色信号量から求めた平均値により前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する色信号補間方法。

【請求項12】コアリング値より上下（または左右）の色信号量の第1の差が小さく、コアリング値より左右（または上下）の補間された色信号量の第2の差が大きい場合、上下（または左右）の色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項11記載の色信号補間方法。

【請求項13】コアリング値より上下（または左右）の色信号量の第1の差が大きく、コアリング値より左右（または上下）の補間された色信号量の第2の差が小さい場合、左右（または上下）の補間された色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項11記載の色信号補間方法。

【請求項14】上下（または左右）の色信号量の第1の差、及び、左右（または上下）の補間された色信号量の第2の差がともにコアリング値よりも小さい場合、上下、及び左右の4つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項11記載の色信号補間方法。

【請求項15】特定の色フィルタを画素単位で市松状に配置して構成された2次元イメージセンサーの撮像出力の前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を前記色フィルタに対応した特定の色信号で補間する色信号補間方法において、

前記2次元イメージセンサーの撮像出力をフィルタ配置にしたがって2次元状に配列させたとき、前記画素の欠落した特定の色信号を中心にその右上と左下、及び左上と右下に前記色フィルタに対応した特定の色信号が存在するとき、

前記右上と左下の色信号量の第1の差と、前記左上と右下の色信号量の第2の差をとり、前記第1の差と第2の差を比較し、その大小関係に従って前記右上、左下、左上、及び右下の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、前記選択された色信号量から求めた平均値により前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する色信号補間方法。

【請求項16】色信号量の差が小さい方の2つの色信号量を選択し、この2つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する

請求項15記載の色信号補間方法。

【請求項17】色信号量の第1の差と第2の差が等しい場合、右上、左下、左上、及び右下の4つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項15記載の色信号補間方法。

【請求項18】特定の色フィルタを画素単位で市松状に配置して構成された2次元イメージセンサーの撮像出力の前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を前記色フィルタに対応した特定の色信号で補間する色信号補間方法において、

前記2次元イメージセンサーの撮像出力をフィルタ配置にしたがって2次元状に配列させたとき、前記画素の欠落した特定の色信号を中心にその右上と左下、及び左上と右下に前記色フィルタに対応した特定の色信号が存在するとき、

前記右上と左下の色信号量の第1の差と、前記左上と右下の色信号量の第2の差をとり、前記第1の差、及び第2の差とある一定の基準値（コアリング値）をそれぞれ比較し、その大小関係に従って前記右上、左下、左上、及び右下の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、前記選択された色信号量から求めた平均値により前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する色信号補間方法。

【請求項19】コアリング値より色信号量の第1の差が小さく、第2の差が大きい場合、右上と左下の色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項18記載の色信号補間方法。

【請求項20】コアリング値より色信号量の第1の差が大きく、第2の差が小さい場合、左上と右下の色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項18記載の色信号補間方法。

【請求項21】色信号量の第1の差、及び第2の差がともにコアリング値よりも小さい場合、右上、左下、左上、及び右下の4つの色信号量を平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間する請求項18記載の色信号補間方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は特定の色フィルタを画素単位で市松状に配置して構成された2次元イメージセンサーの欠落した色信号を補間する、色信号補間方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、特定の色フィルタを画素単位で市松状に配置して構成された2次元イメージセンサーの撮像出力において、色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を色フィルタに対応した特定の色信号で補間する場合、画素の欠落した特定の色信号を中心に隣

接する複数の色フィルタに対応した特定の色信号の信号量を単純に平均化して色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間している。

【0003】以下、図面を参照しながら、上述したような従来の画素の信号補間方法について説明を行う。

【0004】図5は、従来の信号補間方法を示すためのフィルタ配置の概念図である。図5においてR、G、Bはそれぞれ赤、緑、青の色フィルタを示す。また、図6は、図5のフィルタを配したイメージセンサーの撮像出力のうち、Gの色信号をフィルタ配置にしたがって2次元状に配列させた概念図である。

【0005】図6において、60はGの色信号が欠落した箇所A、61～64は、前記60のGの色信号が欠落した箇所Aの上、下、左、右にそれぞれ位置するGの色信号が存在する箇所（以下G信号と記す）、65はGの色信号が欠落した箇所Bである。

【0006】図7(a)、(b)、(c)は2次元イメージセンサーで撮像した場合の撮像出力値と従来の補間の様子を示している。

【0007】図7において、図7(a)は撮像した信号量を数値で表現した原因図、図7(b)はGの位置の色信号量を2次元状に配置した状態を示す。図内のすべての数値は信号量を概念的に表現したものである。図6において60のGの色信号が欠落した箇所Aを補間するには周囲の61、62、63、64のG信号が存在する箇所の信号量の平均値をとり、60のGの色信号として補間している。図7(c)は従来の補間方法で補間後の信号量を2次元状に配置した状態を示す。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の補間方法では図7(a)の原因図に対する補間後図7(c)の信号量の忠実度が低いため、2次元イメージセンサーによる撮像信号出力を映像信号として用いる場合において、解像度が低く、色あるいは輝度の変化点で偽信号が発生しやすくなるという欠点を有していた。

【0009】本発明は、上記従来の問題点を改善するもので、2次元イメージセンサーの撮像出力を、高解像度で偽信号の発生を抑制した信号に加工する補間方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明の信号補間方法は、画素の欠落した特定の色信号を中心に、その上下及び左右に色フィルタに対応した特定の色信号が存在するとき、上下の色信号量の差を算出する演算部と、左右の色信号量の差を算出する演算部と、各演算部によって算出された2つの色信号量の差を比較する比較部を構成として備え、比較した色信号量の差の大小関係に従って、上下、及び左右の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、選択された色信号量から求めた平均値により色フィルタに対応しない画

素の欠落した特定の色信号を補間するものである。

【0011】また、さらに、ある一定の基準値を設定する設定部（コアリング値設定部）を構成として備え、この一定の基準値（コアリング値）と、各演算部によって算出された2つの色信号量の差を比較し、その大小関係に従って平均値を求める色信号量を選択し、選択された色信号量から求めた平均値により特定の色信号を補間するものである。

【0012】この構成により、2次元イメージセンサーから水平あるいは垂直方向に急峻な信号変化があるような撮像出力がある場合に、急峻な信号変化を検知し、補間に必要な信号を選別して補間信号を生成するため、映像信号の解像感を高め、偽信号の発生を抑制し、高画質の映像信号を提供することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0014】図1は本発明の第1の実施の形態における信号補間方法の信号の流れを示す機能ブロック図である。図1において、1～4は、図6に示した61～64のG信号の入力部（以下、それぞれ上段値入力部、下段値入力部、左段値入力部、右段値入力部と記す）、5は、1の上段値入力部に入力された61のG信号と2の下段値入力部に入力された62のG信号を加算する演算部（以下、上下加算部と記す）、6は、3の左段値入力部に入力された63のG信号と4の右段値入力部に入力された64のG信号を加算する演算部（以下、左右加算部と記す）、7は、1の上段値入力部に入力された61のG信号と2の下段値入力部に入力された62のG信号を減算しその減算値の絶対値を算出する演算部（以下、上下減算部と記す）、8は、3の左段値入力部に入力された63のG信号と4の右段値入力部に入力された64のG信号を減算しその減算値の絶対値を算出する演算部（以下、左右減算部と記す）、9は、7の上下減算部からの出力と8の左右減算部からの出力を比較し、大小を判別する比較器、10は、9の比較器の出力をもとに、7の上下減算部からの出力が8の左右減算部からの出力より小さい場合は5の上下加算部の出力を選択し、8の左右減算部からの出力が7の上下減算部からの出力より小さい場合は6の左右加算部の出力を選択するスイッチ部、11は、10のスイッチ部の出力を1/2にする演算部（以下、平均化部と記す）、12は、信号出力部、13は、5の上下加算部の出力と6の左右加算部の出力を加算する演算部（以下、周辺加算部と記す）、14は、13の周辺加算部の出力を1/2にする演算部（以下、割算部と記す）である。

【0015】図3は、本発明の第1の実施の形態における信号補間方法による、2次元イメージセンサーで撮像した場合の撮像出力値と補間の様子を示している。図3において、図3(a)はR、G、Bフィルタの配置と撮

像した信号量を数値で表現した原因、図3(b)はGの位置の色信号量を2次元状に配置した状態、図3(c)は本発明の第1の実施の形態における信号補間方法による補間後の信号量を2次元状に配置した状態を示す。

【0016】以上のように構成された本発明の第1の実施の形態の信号補間方法について、以下、その動作を説明する。

【0017】図3(a)の状態で撮像された2次元イメージセンサーの撮像出力は、次の信号処理の過程でRとGとBの各色成分ごとに振り分けられる。ここでG成分だけ抜き出すと図3(b)のようになる。ここで図6の60の位置に相当する図3(b)の箇所にはGの信号成分は存在しない。この箇所を本発明の補間方法で補間を行う。

【0018】まず、上段値入力部1には図6の61のG信号に相当する0、下段値入力部2には図6の62のG信号に相当する6、左段値入力部3には図6の63のG信号に相当する8、右段値入力部4には図6の64のG信号に相当する8がそれぞれ入力される。すると、5の上下加算部の出力値は $0+6=6$ となり、6の左右加算部の出力値は $8+8=16$ となり、7の上下減算部の出力値は $0-6$ の絶対値 $=6$ となり、8の左右減算部の出力値は $8-8$ の絶対値 $=0$ となる。

【0019】そこで、9の比較器は、7の上下減算部の出力値の6と8の左右減算部の出力値の0を比較し、8の左右減算部の出力値の方が7の上下減算部より小さいと判断する。つぎに、10のスイッチ部は9の比較器の情報をもとに6の左右加算部の出力値を選択する。すなわち11の平均化部には6の左右加算部の出力値 $8+8=16$ が入力される。11の平均化部の出力値は $16/2=8$ となり、12の信号出力部からは8が出力され、図6の60の位置に相当する図3(b)の箇所にはGの信号成分8が補間される。

【0020】次に、図6の65の位置に相当する図3(b)の箇所にもGの信号成分は存在しない。この箇所を本発明の補間方法で補間を行う。この場合、7の上下減算部の出力値と8の左右減算部の出力値がともに4であるため、11の平均化部には14の割り算部の出力が選択される。13の周辺加算部の出力は $6+2+4+0=12$ であり、14の割り算部の出力は $12/2=6$ となる。11の平均化部の出力値は $6/2=3$ となり12の信号出力部からは3が出力され、図6の65の位置に相当する図3(b)の箇所にはGの信号成分3が補間される。

【0021】このようにして図3(b)のG信号が欠落した部分を補間していくと、図3(c)のようになる。図3(c)の補間結果は、図7(c)の従来の補間結果と比較して、図3(a)の原因により忠実であることがわかる。

【0022】以上は市松状に配列したG信号について記

述したが、信号が欠落した箇所を補間するために必要な周囲の4つの信号のうち、いくつかがすでに補間によってできた信号であってもよい。

【0023】また、画素の欠落した色信号を中心に、その右上と左下、及び左上と右下に色フィルタの特定の色信号が存在するとき、右上と左下の色信号量の差と、左上と右下の色信号量の差を比較し、その大小関係に従って前記右上、左下、左上、及び右下の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、選択された色信号量から求めた平均値により色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間してもよい。

【0024】以上のように、本発明の第1の実施の形態における構成及び動作によって、各演算部と比較部が上下方向及び左右方向の信号量の急峻な変化を持つ方向を識別し、変化量の少ない方向のみの信号成分を使って信号補間を行うため、従来の補間による輪郭の偽信号を抑えることができる。

【0025】図2は、本発明の第2の実施の形態における信号補間方法の信号の流れを示す機能ブロック図である。

【0026】図2において、15~18は、図6に示した61のG信号の入力部(以下、それぞれ上段値入力部、下段値入力部、左段値入力部、右段値入力部と記す)、19は、15の上段値入力部に入力された61のG信号と16の下段値入力部に入力された62のG信号を加算する演算部(以下、上下加算部と記す)、20は、17の左段値入力部に入力された63のG信号と18の右段値入力部に入力された64のG信号を加算する演算部(以下、左右加算部と記す)、21は、19の上下加算部の出力と20の左右加算部の出力を加算する演算部(以下、周辺加算部と記す)、22は、21の周辺加算部の出力を $1/2$ にする演算部、23は、15の上段値入力部に入力された61のG信号と16の下段値入力部に入力された62のG信号を減算しその減算値の絶対値を算出する演算部(以下、上下減算部と記す)、24は、17の左段値入力部に入力された63のG信号と18の右段値入力部に入力された64のG信号を減算しその減算値の絶対値を算出する演算部(以下、左右減算部と記す)を示し、基本的には図1と同じ構成である。

【0027】25はコアリング値、26は、23の上下減算部の出力と25のコアリング値を比較し、大小を判別する比較器(以下、比較器Aと記す)、27は、24の左右減算部の出力と25のコアリング値を比較し、大小を判別する比較器(以下、比較器Bと記す)、28は、26の比較器Aと27の比較器Bの出力をもとに、26の比較器Aが23の上下減算部の出力が25のコアリング値より小さいと判断し、27の比較器Bが24の左右減算部の出力が25のコアリング値より大きいと判断した場合、19の上下加算部の出力を選択し、26の比較器Aが23の上下減算部の出力が25のコアリング

値より大きいと判断し、27の比較器Bが24の左右減算部の出力が25のコアリング値より小さいと判断した場合、20の左右加算部の出力を選択し、26の比較器Aも27の比較器Bとともに前記コアリング値より大きい、あるいは小さいと判断した場合は22の割算部の出力を選択するスイッチ部、29は、28のスイッチ部の出力を $1/2$ にする演算部（以下、平均化部と記す）、30は信号出力部である。

【0028】図4は、本発明の第2の実施の形態における信号補間方法による、2次元イメージセンサーで撮像した場合の撮像出力値と補間の様子を示している。

【0029】図4において、図4(a)は、R、G、Bフィルタの配置と撮像した信号量を数値で表現した原図、図4(b)は、Gの位置の色信号量を2次元状に配置した状態、図4(c)は、本発明の第2の実施の形態における信号補間方法による補間後の信号量を2次元状に配置した状態を示す。

【0030】以上のように構成された本発明の実施の形態の信号補間方法について、以下、その動作を説明する。

【0031】図4(a)の状態では撮像された2次元イメージセンサーの撮像出力は、次の信号処理の過程でRとGとBの各色成分ごとに振り分けられる。ここでG成分だけ抜き出すと図4(b)のようになる。ここで図6の60の位置に相当する図4(b)の箇所にはGの信号成分は存在しない。この箇所を本発明の補間方法で補間を行う。

【0032】まず、上段値入力部15には図6の61のG信号に相当する0、下段値入力部16には図6の62のG信号に相当する6、左段値入力部17には図6の63のG信号に相当する8、右段値入力部18には図6の64のG信号に相当する8がそれぞれ入力される。すると、19の上下加算部の出力値は $0+6=6$ となり、20の左右加算部の出力値は $8+8=16$ となり、21の周辺加算部の出力値は $6+16=22$ となる。したがって、22の割算部の出力値は $22/2=11$ となる。つぎに、23の上下減算部の出力値は $0-6$ の絶対値 $=6$ となり、24の左右減算部の出力値は $8-8$ の絶対値 $=0$ となる。ここで、25のコアリング値を4とする。

【0033】26の比較器Aは、23の上下減算部の出力値の6と25のコアリング値の4を比較し、23の上下減算部の出力値が25のコアリング値より大きいと判断する。27の比較器Bは、24の左右減算部の出力値の0と25のコアリング値の4を比較し、24の左右減算部の出力値が25のコアリング値より小さいと判断する。つぎに、28のスイッチ部は26の比較器Aと27の比較器Bの出力をもとに、26の比較器Aが23の上下減算部の出力が25のコアリング値より小さいと判断し、27の比較器Bが24の左右減算部の出力が25のコアリング値より大きいと判断した場合、19の上下加

算部の出力を選択し、26の比較器Aが23の上下減算部の出力が25のコアリング値より大きいと判断し、27の比較器Bが24の左右減算部の出力が25のコアリング値より小さいと判断した場合、20の左右加算部の出力を選択し、26の比較器Aも27の比較器Bとともに前記コアリング値より大きい、あるいは小さいと判断した場合は22の割算部の出力を選択することから、26の比較器Aと27の比較器Bの情報をもとに20の左右加算部の出力値を選択する。すなわち29の平均化部には20の左右加算部の出力値 $8+8=16$ が入力される。29の平均化部の出力値は $16/2=8$ となり30の信号出力部からは8が出力され、図6の60の位置に相当する図4(b)の箇所にはGの信号成分8が補間される。

【0034】次に、図6の65の位置に相当する図3(b)の箇所にもGの信号成分は存在しない。この箇所を本発明の補間方法で補間を行う。この場合、23の上下減算部の出力値と24の左右減算部の出力値がともに4であるため29の平均化部には22の割算部の出力が選択される。21の周辺加算部の出力は $6+2+4+0=12$ であり、22の割算部の出力は $12/2=6$ となる。29の平均化部の出力値は $6/2=3$ となり30の信号出力部からは3が出力され、図6の65の位置に相当する図4(b)の箇所にはGの信号成分3が補間される。

【0035】このようにして図4(b)のG信号が欠落した部分を補間していくと、図4(c)のようになる。図4(c)の補間結果は、図7(c)の従来の補間結果と比較して図4(a)の原図により忠実であることがわかる。

【0036】以上は市松状に配列したG信号について記述したが、信号が欠落した箇所を補間するために必要な周囲の4つの信号のうち、いくつかがつすでに補間によってできた信号であってもよい。

【0037】以上のように、本発明の第2の実施の形態における構成及び動作によって、各演算部と比較部が上下方向及び左右方向の信号量の急峻な変化を持つ方向を識別し、変化量の少ない方向の信号成分を使って信号補間を行うため、原画像に極めて近い忠実度の高い信号補間が実現でき、従来の補間によって発生する顕著な特性劣化の原因である輪郭の偽信号を抑えることができるため、高解像感のある映像信号を発生することができる。

【0038】

【発明の効果】本発明は、画素の欠落した特定の色信号を中心にその上下及び左右に特定の色信号が存在するとき、上下の色信号量の差と、左右の色信号量の差を比較し、その大小関係に従って上下、及び左右の色信号量のうち平均値を求める色信号量を選択し、選択された色信号量から求めた平均値により前記色フィルタに対応しない画素の欠落した特定の色信号を補間することによ

11

て、原画像に極めて近い忠実度の高い信号補間が実現でき、従来の補間によって発生する顕著な特性劣化の原因である輪郭の偽信号を抑えることができるため、高解像感のある映像信号を発生することができる優れた信号補間を実現する方法である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における信号補間方法の信号の流れを示す機能ブロック図

【図2】本発明の第2の実施の形態における信号補間方法の信号の流れを示す機能ブロック図

【図3】本発明の第1の実施の形態における信号補間方法による、2次元イメージセンサーで撮像した場合の撮像出力値と補間の様子を示す図

【図4】本発明の第2の実施の形態における信号補間方法による、2次元イメージセンサーで撮像した場合の撮像出力値と補間の様子を示す図

【図5】従来の信号補間方法を示すためのフィルタ配置の概念図

【図6】図5のフィルタを配したイメージセンサーの撮像出力のうち、Gの色信号をフィルタ配置にしたがって2次元状に配列させた概念図

【図7】2次元イメージセンサーで撮像した場合の撮像

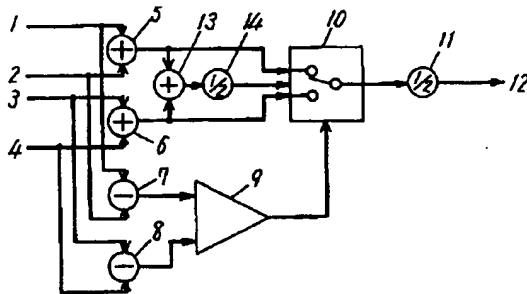
12

出力値と従来の補間の様子を示す図

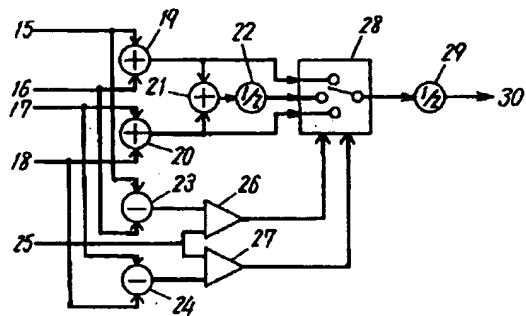
【符号の説明】

- 1、15 上段値入力部
- 2、16 下段値入力部
- 3、17 左段値入力部
- 4、18 右段値入力部
- 5、19 上下加算部
- 6、20 左右加算部
- 7、23 上下減算部
- 8、24 左右減算部
- 9 比較器
- 10、28 スイッチ部
- 11、29 平均化部
- 12、30 信号出力部
- 13、21 周辺加算部
- 14、22 割算部
- 25 コアリング値
- 26 比較器A
- 27 比較器B
- 20 60 Gの色信号が欠落した箇所A
- 61、62、63、64 G信号
- 65 Gの色信号が欠落した箇所B

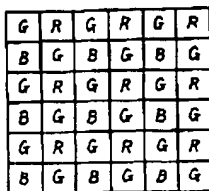
【図1】



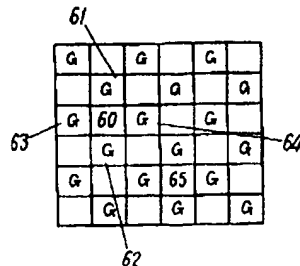
【図2】



【図5】



【図6】



【図3】

(a)

G	R	G12	R12	G	R
B	G	B10	G10	B	G
G8	R8	G8	R8	G8	R8
B6	G6	B6	G6	B6	G6
G	R	G4	R4	G	R
B	G	B2	G2	B	G

【図4】

(a)

G	R	G12	R12	G	R
B	G	B10	G10	B	G
G8	R8	G8	R8	G8	R8
B6	G6	B6	G6	B6	G6
G	R	G4	R4	G	R
B	G	B2	G2	B	G

【図7】

(a)

G	R	G12	R12	G	R
B	G	B10	G10	B	G
G8	R8	G8	R8	G8	R8
B6	G6	B6	G6	B6	G6
G	R	G4	R4	G	R
B	G	B2	G2	B	G

(b)

G		G12		G	
	G		G10		G
G8		G8		G8	
	G6		G6		G6
G		G4		G	
	G		G2		G

(b)

G		G12		G	
	G		G10		G
G8		G8		G8	
	G6		G6		G6
G		G4		G	
	G		G2		G

(b)

G		G12		G	
	G		G10		G
G8		G8		G8	
	G6		G6		G6
G		G4		G	
	G		G2		G

(c)

		12	12		
		10	10		
8	8	8	8	8	8
6	6	6	6	6	6
		4	3		
		2	2		

(c)

		12	12		
		10	10		
8	8	8	8	8	8
6	6	6	6	6	6
		4	3		
		1.5	2		

(c)

		12	9		
		7.5	10		
8	5.5	8	8	8	5.5
5.5	6	6	6	5	6
		4	3		
		1.5	2		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.